Cobre Panamá

PLAN DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS

ENV-10

REGISTRO DE APROBACIÓN					
Código de Documento: ENV-P-10			**Dueño del Documento: Coordinador / Supervisor de Servicios Ambientales**		
Fecha de Emisión	**Revisión**	**Descripción**	**Revisado por**		**Aprobado por**
15/04/2021	1	Actualización de responsables de revisar y aprobar.	AArauz	[firma]	PMoreno
			EDucreux		
			EChavarria		

1.0 INTRODUCCIÓN

El Plan de Control de Erosión y Sedimento (PCES) es un componente clave del Sistema de Gestión Medioambiental (EMS) el cual permite la integración de todos los componentes de las operaciones y la mitigación medioambiental a través de la implementación de las medidas de protección medioambientales.

En el mejor interés de su negocio, los empleados, sus accionistas, y las comunidades afectadas por el Proyecto Mina de Cobre Panamá, está comprometida para implementará el Plan de Control de Erosión y Sedimento a través del desarrollo de sus varios componentes operacionales.

1.1 Propósito

Es la intención de Cobre Panamá que las operaciones se lleven a cabo de una manera responsable con la implementación de la mitigación medioambiental en cumplimiento con las regulaciones y estándares internacionales para los proyectos mineros. Este reporte constituye el Plan de Control de Erosión y Sedimento (PCES) a ser implementado.

El objetivo del PCES es el control de la erosión del suelo y la generación de sedimentación, como un resultado de las actividades operacionales; por esta razón asegura la protección medioambiental del agua, aire y recursos acuáticos. Al preparar el PCES, se a dado consideración cuidadosa a las actividades propuestas que perturban el suelo y las características físicas del sitio tales como, drenaje,escurrimiento esperado de la precipitación y sensibilidad del área expuesta.

Este plan ha sido desarrollado para abordar los temas relacionados con el control de erosión y sedimento que se espera encontrar durante las operaciones, especialmente en lo que se refiere a las actividades de aperturas de nuevas zonas de tajos, carreteras, acceso temporal y áreas de construcción de estructuras permanentes de control de sedimento (represa de sedimentación, instalación del manejo de residuo). Las prácticas y estrategias expuestas tienen la intención de suministrar una guía al personal de operaciones y contratistas en estos trabajos temporales, así como los trabajos iniciales relacionados con los controles permanentes para sedimentación.

Una variedad del control de erosión, sedimentación, medidas de prevención y mitigación deben ser implementadas durante las fases de operaciones y cierre del Proyecto para minimizar posibles impactos ambientales. En el desarrollo del PCES los siguientes principios son adoptados para minimizar los impactos del suelo, aire, agua y vida acuática:

- Diseñar claramente las áreas designadas para las actividades de alteración / movimiento de tierra y asegure que las medidas adecuadas de control de erosión y sedimento son implementadas antes de iniciar.
- Cuando la vegetación existe, mantenga la cubierta vegetativa el mayor tiempo posible y limite las actividades de desbroce cuando sea viable.
- La escorrentía cargada de sedimento desde los componentes clave de la mina (ej., exentes de roca estéril, desechos, instalación de manejo de residuos (TMF) cara de la represa, tajo abierto) se controlarán a través delas zanjas de recolección hacia los estanques de sedimentación para reducir esa suma de sólidos suspendidos antes de descargarlo al medioambiente.
- Las áreas alteradas durante las operaciones, tales como el acopio de materiales, cara de la represa TMF y pendientes de vertedero de roca estéril se estabilizarán, con cubierta vegetativa u otras medidas deprotección para limitar la exposición a fuerzas erosivas.
- Implementar un programa de inspección medioambiental para verificar la implementación y adecuación de las medidas de protección y mitigación medioambientales.

1.2 Alcance y Organización del Plan

Este plan es un “plan de ejecución” medioambiental para el uso en el campo durante la fase de operaciones de Cobre Panamá y el cierre e incluye información aplicable y necesaria para llevar a cabo las actividades de tal manera que sus impactos medioambientales son evitados, minimizados o mitigados. Éste se ha desarrollado de conformidad con el Criterio de Diseño Medioambiental del Proyecto, y en conjunto con el Sistema de Gestión de Medioambiente, las normas de IFC, panameñas y otras que sean aplicables.

El plan debe ser implementado en todas las actividades de la Mina durante la fase de operaciones y cierre.

1.3 Vision General

Las instalaciones de mina y concentrador del Proyecto están ubicadas alrededor de 25 kilómetros (km) al sur de Punta Rincón y 12 km al oeste de Coclecito. El mineral extraído de los tajos abiertos es procesado por trituración, molienda, recuperación de flotación, y deshidratación de concentrado. El diseño de las instalaciones está basado en un ritmo inicial de alimentación de

material de 150,000 toneladas por día a la planta de molienda, aumentando a 225,000 toneladas por día después de diez años de operaciones.

El concentrado de cobre es entregado por el mineroducto desde el concentrador hasta la planta de filtro y el puerto en Punta Rincón. Después de las presiones por filtración, el concentrado deshidratado se cargado en buques de concentrado a granel para la entrega a los clientes internacionales. Los sitios del puerto y concentrador están unidos a la carretera, tuberías para lodo concentrado, filtrado de retorno, combustible diésel, y una línea de transmisión de energía terrestre. Una planta de generación de energía a base de carbón construida en el sitio del puerto por un productor independiente de energía.

Dentro del alcance, las principales instalaciones físicas son:

- Tres tajos abiertos (en los depósitos de Botija, Valle Grande y Colina), los cuales son desarrollados progresivamente y luego rellenados o llenados con agua y dejados como un lago a lo largo de la vida de la mina.
- El mineral triturado, transporte y las instalaciones de almacenamiento, que consisten área de proceso, cintas transportadoras y una almohadilla para el almacenamiento de mineral triturado.
- Una instalación de manejo de residuos (TMF), la cual recibe el material procesado en forma de lodo del concentrador después de la extracción de los valores del metal.
- Las instalaciones de almacenamiento de residuos de roca para la deposición de desechos de mina durante la operación de la mina (para material no económico segregado en la mina del mineral).
- Reservas de mineral de bajo grado.
- Estanques de aguas superficiales para el suministro de agua para el proceso, agua potable.
- Instalaciones auxiliares en torno a la mina y planta de proceso, incluyendo taller de mantenimiento de equipo móvil, oficinas, e instalación de preparación y almacenamiento de explosivos.
- Estructuras de control de sedimento.
- Instalaciones y sistemas para el monitoreo medioambiental de efluentes en cumplimiento con los compromisos del proyecto.
- Acceso a la carretera por el Este, conectando la carretera existente desde Coclesito hasta la entrada de la Mina.
- Carretera Llano Grande.
- Líneas de transmisión de energía desde la subestación de Llano grande hasta el sito dela planta de generación eléctrica del proyecto en Punta Rincón y al sitio de la planta de la mina.
- Instalaciones del campamento para el personal durante las operaciones.
- Relleno para el depósito de desechos sólidos domésticos de los campamentos

- El sitio de Punta Rincón, el cual incluye:
  - Planta de filtro de concentrado de cobre
  - Edificio de almacenamiento de concentrado de cobre
  - Puerto con instalaciones de carga para buques para las empresas de transporte de concentrados y para recibir los suministros de combustible y de operación
  - Instalaciones de campamento para el personal.
  - Estación de energía con carbón para la generación de electricidad, junto con sus instalaciones de manejo y almacenamiento de carbón, eliminación de la ceniza y sistemas de agua

- Carretera de la costa, conectando la zona portuaria de Punta Rincón, con lo siguientes tuberías.
  - Tubería concentrada para entregar el producto concentrado de cobre a la planta de filtro en Punta Rincón.
  - Línea de combustible
  - Línea de retorno para el efluente de la deshidratación para enviar cenizas volantes procedentes de la planta eléctrica hacia los embalses de residuos

1.4 Políticas y Requisitos

Con relación al control de erosión y sedimento, COBRE PANAMA es responsable de cumplir con el criterio para el Total de Sólidos Suspendidos (TSS) en los efluente de la mina para:

- IFC Medioambiental, Directrices de Salud y Seguridad: Minería (diciembre, 2007) – 50 mg/L
- República de Panamá – Resolución 351 (26-05-2000) el cual aprueba la Directriz Técnica DGNIT-COPANIT 35-2019 – Descarga de Efluentes Líquidas hacia las aguas superficiales y aguas subterráneas – 35 mg/L (bajo las condiciones operativas normales)

El estudio de referencia ESIA sobre la calidad del agua encontró que como resultado de la sobrecarga saprolíticos altamente erosionables, combinado con altas precipitaciones anuales y frecuentes eventos intensivos, periódicamente y, naturalmente, las concentraciones elevadas de TSS se producen dentro del drenaje natural del área del proyecto

2.0 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Esta sección del PCES presentará las funciones y responsabilidades para todo el personal en implementar el plan, así como la estructura de reporte y capacitación del personal del proyecto.

2.1 Funciones y responsabilidades

2.1.1 COBRE PANAMA S.A.

Cobre Panamá es responsable de asegurar que todas las actividades de mitigación estén dirigida a reducir los impactos adversos de las operaciones a niveles aceptables. Adicionalmente, Cobre Panamá es responsable de asegurar la implementación de los programas de seguimiento requeridos para verificar que las medidas de mitigación están cumpliendo sus objetivos.

Equipo Medioambiental de Cobre Panamá

El Equipo Medioambiental de Cobre Panamá consiste de personal para las operaciones tanto en el nivel corporativo como de país. Éste tiene una responsabilidad general de implementar el PCES.

Gerente Medioambiental de Cobre Panamá

El Gerente de Cobre Panamá es responsable del cumplimiento de los compromisos de ESIA, la vigilancia del perímetro del área del proyecto que involucra cualquier incumplimiento en el tema medioambiental, reclamos o hallazgos identificados, la relación con las agencias gubernamentales, auditorías de terceros, cumplimientode las normas medioambientales corporativas, y la Firma del Diseño Final de todos los diseños del proyecto con relación al Cumplimiento Medioambiental.

Superintendentes Medioambientales de Cobre Panamá

Los Superintendentes Medioambientales son responsables y en conjunto con la gerencia de Ambiente la vigilancia del perímetro del área de las operaciones que involucra cualquier incumplimiento en el tema medioambiental, reclamos o hallazgos identificados en el campo, además de la coordinación de sus respectivas áreas, frente de trabajo, supervisión y auditoría para asegurar que todas las actividades de las operaciones se llevan a cabo de conformidad con los compromisos del EsIA.

Superintendente de Biodiversidad

El Superintendente de Biodiversidad es responsable de supervisar y llevar a cabo el rescate y reubicación de la flora y fauna, y de los aspectos de veterinaria de la biodiversidad y las áreas de conservación. Él está apoyado por Supervisores y Asistentes de Biodiversidad para realizar las actividades diarias. Él también es responsable de asegurar que todas las actividades se llevan a cabo de conformidad con las condiciones del permiso específico y de conformidad con los compromisos del EsIA.
Además, es responsable de los aspectos de reforestación durante las fases de operaciones y de cierre. Él se asegurará que el Plan de Reforestación está siendo implementado de acuerdo con los compromisos y estándares de Cobre Panamá. El Superintendente de Biodiveridad reportará al Gerente de Ambiente.

Superintendente de Supervisión Medioambiental

El Superintendente de Supervisión Medioambiental es responsable de las actividades de supervisión de la operación y cierre para asegurar que éstas se llevan a cabo de una manera que sea medioambientalmente compatible,y de conformidad con los compromisos del EsIA. El Superintendente de Supervisión Medioambiental reportará directamente al Gerente de Ambiente

Superintendente de Cumplimiento Medioambiental

El Superintendente de Cumplimiento Medioambiental es responsable de mantener, supervisar y actualizar todos los requisitos regulatorios medioambientales de las operaciones, la implementación (en conjunto con el Gerente de ambiente y las demás disciplinas ambientales) y el cumplimiento con los estándares medioambiental de Mina de Cobre Panamá, y todos los registros relacionados con el medioambiente y los requisitos de reporte.

Supervisores y Coordinadores Medioambientales

Los Supervisores y Coordinadores medioambientales asisten a cada uno de los Superintendentes para lograr las tareas Medioambientales relacionadas con su área o disciplina específica asignada.

2.2. Calendario de Implementación

La implementación del plan de control de erosión y sedimento forma un componente crucial del programa medioambiental de las operaciones. Muchas de las prácticas y procedimientos resumidos en este plan están diseñadas para el uso durante las operaciones.
Conforme las áreas son abiertas progresivamente en la fase de operaciones para la compensación de las zonas de desarrollo el control de erosión y sedimento adecuado continuarán jugando una función crítica para cumplir con los compromisos del EsIA.
Hasta obtener la conformación final de los drenajes durante la fase de operaciones, este plan suministra la orientación para el mantenimiento de las medidas de control existentes y establecer las prácticas que puedan ser usadas para abordar los problemas que surgen a través de la duración de la mina.

2.3. Presentación de Informe y Auditoría

2.3.1. Presentación de Informe

Se requiere que los oficiales Medioambientales presenten informes sobre cualquier área identificada de preocupación de erosión y sedimentación siguiendo las inspecciones regulares y después de los períodos de fuertes lluvias o tormentas fuertes, para que la acción correctiva pueda ser tomada tan pronto como sea posible. Los Superintendentes Medioambientales mantendrán un registro de supervisión medioambiental para cada área basado en información suministrada por los oficiales Medioambientales.

Las observaciones, informes de inspección y acciones recomendadas serán incluidas en el sistema My compliance con los responsables de los planes de acción considerados para los hallazgos.

2.3.2. Acciones Correctivas

Se espera que todo el personal (Cobre Panamá) identifiquen los temas medioambientales, incluyendo los temas de erosión y sedimento, en la medida de sus capacidades. La información de contacto para el Personal Medioambiental es suministrada a todo el personal. Una vez se identifique un tema relacionado con el control de erosión y sedimento, el departamento de Medioambiente debe ser notificado inmediatamente para que tome la acción correctiva en coordinación con los responsables del área.

2.3.3. Auditoria

El Departamento Medioambiental coordinara las auditorias en las operaciones y actividades de cierre para asegurar que las actividades están conforme a los compromisos ESIA, legislación panameña aplicable, requisitos de permiso, y Estándares de cobre Panamá y FQML.

2.4. Capacitación

La Orientación y Capacitación Medioambiental es un requisito obligatorio para todo el personal de Cobre Panamá y subcontratistas previo al inicio de cualquier actividad del trabajo en el Sitio de la Mina.

Es importante que todo el personal cuyo trabajo pueda posiblemente impactar el medioambiente reciba capacitación medioambiental adecuada.

La orientación medioambiental será entregada por el Equipo Medioambiental siendo este un componente de Programa de Orientación general del Sitio. El objetivo es identificar y suministrar capacitación adecuada sobre los temas/sensibilidades medioambientales para el personal, para asegurar que ellos están conscientes de la importancia de cumplir con las Políticas Medioambientales y Sociales del Proyecto, y la Mitigación Medioambiental de las Operaciones y el Plan de Control basados en:

- Posibles efectos y consecuencias de sus actividades de trabajo;
- Posibles beneficios medioambientales del desempeño medioambiental mejorado; y
- Funciones y responsabilidades de cada personal en logar el desempeño medioambiental.

La concienciación medioambiental de todo el personal del Proyecto ayudará al Proyecto en obtener sus metas y objetivos medioambientales.

3.0. CONDICIONES DEL SITIO

3.1. Introducción

La erosión del suelo es causada por el impacto de la lluvia o el viento en la superficie del suelo. La sedimentación es el proceso que deposita suelo ya sea en la superficie o en las masas de agua o corriente de agua. A pesar que la erosión es un proceso natural en el medioambiente, las actividades que alteran la tierra, tales como el desmonte, nivelación, excavación y movimiento de suelo puede aumentar la erosión de manera significativa y los índices de sedimentación.

Posibles impactos de erosión y sedimentación al medioambiente de las actividades que alteran la tierra incluyen:

- Daño a la vegetación y al hábitat de la vida silvestre;
- Degradación de la calidad del agua en la corriente de agua; y
- Destrucción y/o degradación del hábitat acuático y los impactos en la vida acuática.

La extensión de la posible erosión de las actividades que alteran la tierra, asociadas con la operación, están influenciadas por:

- Topografía (longitud de pendiente, pendiente del drenaje);
- Cubierta vegetativa (tipo y condición);
- Características de suelo (estructura, textura, permeabilidad, contenido de materia orgánica); y
- Clima/precipitación pluvial (frecuencia, intensidad y duración).

Las siguientes secciones suministran una breve descripción de las condiciones existentes en el área del Proyecto, las cuales son consideradas para evaluar la posible erosión del sitio y determinar las medidas de mitigación requeridas para minimizar los efectos de erosión y sedimentación

3.2. Topografía y Vegetación

En general, la topografía del área del Proyecto se caracteriza por colinas con pendientes que varían de 15 – 45%. En algunas porciones del terreno del área del Proyecto es más accidentado y las pendientes pueden exceder 70%.

Aproximadamente el 88 % del área en desarrollo está cubierta con bosque intacto, sin desarrollar, clasificado principalmente como bosque latifoliado de hoja perennede tierras bajas tropicales. Menos de 1% de la huella está cubierta con bosque segundario maduro y 5 por ciento está cubierto con bosque secundario que aún no está maduro. El bosque secundario ha sido alterado por algún tipo de impacto humano.

3.3. Precipitación

La información climática y meteorológica disponible de datos históricos en estaciones meteorológicas regionales indica que la precipitación pluvial tiende a aumentar desde las ubicaciones tierra adentro (ej. El sitio de la mina) a la costa del Caribe (ej. Sitio del puerto). Febrero y marzo son típicamente los meses más secos con un promedio de cerca de 175 a 200 mm de precipitación pluvial. El resto de los meses se han caracterizado por precipitación pluvial de constante moderada a alta; las cantidades más grandes ocurren en noviembre y diciembre (550 a 700 mm). Los eventos de precipitación pluvial importantes pueden y ocurren a lo largo de todo el año, y hay un alto grado de variabilidad en la precipitación mensual e interanual.

3.3.1. Sitio de la Mina

La precipitación pluvial promedio en el sitio del Puerto se estima cerca de 5,000 mm basado en los registros a largo plazo en la estación regional de Coclé del Norte, a pesar que los registros a corto plazo para el sitio del puerto indican que la precipitación pluvial en el Río Caimito puede ser mayor.

3.3.2. Puerto

La precipitación pluvial promedio en el sitio del Puerto se estima cerca de 5,000 mm basado en los registros a largo plazo en la estación regional de Coclé del Norte, a pesar que los registros a corto plazo para el sitio del puerto indican que la precipitación pluvial en el Río Caimito puede ser mayor.

3.4. Hidrología del sitio

El sitio está ubicado en la división topográfica de las tres cuencas, las cuales son impactadas por la escorrentía de la infraestructura de (mina, desarrollos lineales, puerto) y flujo ya sea directa o finalmente en el Mar Caribe:

- Río Petaquilla;
- Río Caimito; y
- Río San Juan (afluente del Río Coclé del Norte).

3.5. Características del Suelo

Los suelos de la región son predominantemente ultisoles, altamente intemperizado, suelos que son generalmente bajos en nutrientes. La capa de suelo, que cubre las rocas, tiene un espesor de menos de unos pocos metros hasta más de 30 m. Las fuertes lluvias en la región promueven la intemperización y la lixiviación de minerales. Las temperaturas cálidas del suelo y las condiciones de alta humedad ayudan a la materia orgánica, como las hojas, a degradarse rápidamente. Como resultado de ello la capa vegetal y la adecuación de la recuperación del subsuelo se ha valorado de marginal a moderado debido a la acidez del suelo y la fertilidad del suelo. La posible erosión de la superficie del suelo depende de inclinación de la pendiente, pero en general se considera que es alta a lo largo de gran parte del área del Proyecto. Los materiales orgánicos y saprolita son los suelos más susceptibles a las fuerzas de la erosión y la movilización de las partículas de sedimento.

4.0. MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

Esta sección suministra las medidas y técnicas de control de erosión y sedimento y sus aplicaciones seleccionadas en la fase de operación del. Este plan se enfoca en suministrar las prácticas y estrategias para integrarse en un marco de planificación para instalaciones temporales o permanentes para permitir se cumpla con las metas de cumplimiento a lo largo de la operación.

4.1. Planificación previa

Para poder lograr los objetivos de minimizar la erosión y cumplir con los requisitos TSS en las desbragas, es fundamental la planificación adecuada de los trabajos.

La planificación previa para cualquier área debe incluir una revisión de los dibujos, así como la orto- fotografía aérea para identificar riesgos relacionados con el drenaje. Esto incluye los siguientes principios para el control de erosión:

- Consideración de la posible erosión y sedimentación del sitio durante el proceso de selección para desarrollo de áreas.
- Diseño con pendientes estables y construcción de terrazas para disminuir las pendientes y longitudes del flujo (reduciendo de esta manera la erosión de la superficie de la escorrentía);
- Mantener y minimizar la remoción de los bosques y follaje densos existentes; según sea factible para los componentes del Proyecto para reducir la escorrentía y las cargas de sedimentos;
- Todos los acopios estarán ubicados fuera de las corrientes de agua, los acopios temporales.
- Conformación de franjas de protección con vegetación entre los acopios, cortes y cualquier corriente de agua activa para atrapar y filtrar los sólidos suspendidos procedentes de la escorrentía de aguas pluviales;
- La identificación de los requisitos de tamaño adecuados para todos los estanques de control de erosión y sedimento permanentes, y la instalación de medidas de control de sedimento y erosión temporales.

4.1.1. Decisiones de Campo para Implementar las Mejores Prácticas de Gestión

Además de estas estrategias, el personal de Medioambiente y operaciones tendrá que aplicar las decisiones de campo con relación a las BMPs para la construcción de las estructuras temporales de control de erosión y sedimentos sobre todo cuando no existen los controles permanentes. La implementación adecuada requerirá un enfoque integrado y todas las actividades deben ser consideradas en el contexto de su cuenca de drenaje.

Las medidas de control de erosión temporales están dirigidas a las fuentes de control dentro de las cuencas individuales, limitando la cantidad de área despejada, o la aplicación de prácticas para reducir el potencial de erosión en las áreas alteradas hasta que las estructuras permanentes se puedan construir.

Como la alteración de la zona es de forma progresiva, de esta misma manera se deben ir instalando los controles temporales en cada cuenca y deben ser monitoreados para determinar su eficacia y por lo tanto sus ajustes.

Para planificar de manera efectiva estas medidas, todos los nuevos trabajos, se planificarán en coordinación con el personal de control de erosión y sedimentos. En estas coordinaciones se deben considera:

- Identificación de preocupaciones medioambientales y planificación de las medidas de mitigación previas al inicio de la actividad de trabajo.
- Preocupaciones adicionales identificadas durante las actividades y las acciones correctivas.
- Que todo el personal que ejecutes los trabajos se comprometan a través de un organigrama de trabajo y responsables por actividad de mitigación y/o control.

4.2. Medidas de Control de Erosión y Sedimentos

Esta sección describe el propósito y la aplicación a varios tipos de medidas de control de erosión y sedimentos para la implementación durante la vida del Proyecto.

4.2.1. Procedimiento de control de erosión

Los métodos principales de control de erosión en un medioambiente que presenta los retos de alta precipitación pluvial y suelos fácilmente erosionables son:

- Limite la extensión desmonte, y especialmente desbroce y actividades de movimiento de tierra
- Controlar y dirigir la superficie de escorrentía alrededor de las áreas de trabajo y fuera de las superficies expuestas (canales perimetrales y de coronación).
- Empezar a establecer protección a largo plazo (revegetación) a la terminación de los trabajos

- Aumentar la capacidad de trabajo en las condiciones favorables
- Instalar las medidas de control de sedimento y erosión tan pronto como sea posible antes de las actividades que provocan la generación de sedimentos.
- evalúe y modifique las prácticas de movimiento de tierra que afecten directamente los cursos de aguas naturales o a drenajes que aporten a la fuente principal de aguas.

Al apegarse estrictamente a las áreas específicas de movimiento de tierra donde la construcción está establecida, la posibilidad de los riesgos ambientales para: calidad del agua, daño por erosión se minimiza. No existe una manera de eliminar la erosión y la sedimentación, pero los efectos pueden ser minimizados a través del uso de una variedad de BMPs.

Control de escorrentía y disipadores de energía

En las áreas de movimiento de tierra la manera más directa de reducir al mínimo la erosión y cualquier sedimentación resultante es controlar el agua de escorrentía desviándola de las zonas propensas a la erosión y limitando su velocidad donde esto no es posible. Cada vez que sea posible las desviaciones deben dirigir el agua a áreas que tienen controles de sedimento existentes implementado para minimizar más los impactos.

Cuando se aplica adecuadamente y cuando sea posible con antelación a abrir las áreas de trabajo, estos tipos de controles pueden reducir grandemente las posibilidades de problemas ambientales.

Las mejores prácticas de gestión las cuales recaen en esta categoría incluyen:

- Gaviones
- Dique de roca
- Berma Roca
- Disipador de Energía
- Drenajes de Pendiente (Tuberías Temporales)
- Zanja de Intercepción
- Canal de Desviación

Protección de superficie

Unas variedades de medidas pueden ser empleadas para proteger pendientes y superficies expuestas las cuales no pueden ser revegetadas rápidamente y presentan un riesgo de erosión. El enfoque de este tipo de medida es cubrir las áreas expuestas, permitiendo el aumento de infiltración y la disminución de la velocidad de la escorrentía, o suministrar una cubierta protectora. La selección de un método particular se puede dictar por la disponibilidad de materiales, grado de inclinación, así como si el sitio está en arreglo final o no.

Las mejores prácticas que caen en esta categoría incluyen:

- Armadura de Zampeado
- Productos Laminados de Control de Erosión (Mantas de Control de Erosión)

- Nivelación de Pendiente
- Rollos de Fibra
- Barrera Permeable Sintética
- Vegetación de Zona Riparia (Zona de Amortiguamiento)

Revegetación

La revegetación suministra una estabilización y protección contra la erosión a largo plazo. La principal prioridad para la revegetación inicial del sitio es el establecimiento de pastos y arbustos del tipo de vegetación para proporcionar control de la erosión y estabilizar el área alterada.

El restablecimiento de la vegetación se requiere a través de la siembra y/o plantación de material vegetal aprobado.

La Siembra/Plantación de especies aprobadas se llevará a cabo inmediatamente después de la re-nivelación y reposición de material de la capa vegetal, la cual incluye la implementación de todas las medidas de control de erosión y sedimento. La semilla se aplicará en todas las superficies alteradas, a menos que se indique lo contrario.

La siembra se llevará a cabo a mano, sembradoras mecánicas (hidrosiembra, cuando sea posible), o por mezcla con capa vegetal / sobrecarga / cobertura.

Todos los plantones serán establecidos a mano. La(s) mezcla(s) de semilla(s) aprobadas, la velocidad y método de aplicación se especificará durante el proceso.

Las mejores prácticas que entran en esta categoría incluyen:

- Plantación de Árboles y Arbustos
- Siembra manual de gramíneas
- Hidrosiembra
- Colocar mantillo de coco o fibra sintéticas
- Sistema Vetiver

4.2.2. Procedimientos de control de sedimentos

Durante los periodos de descapote y movimiento de tierra se generará una gran cantidad de sedimentos, incluso con las mejores prácticas de gestión. Los estanques de sedimento serán requeridos aguas debajo de todas las áreas en desarrollo y alteradas para administrar las aguas cargadas de sedimentos. Estos estanques se detallarán en un documento separado y estarán dimensionados para permitir que se cumpla con los criterios de descarga. Durante los trabajos iniciales, los cuales incluyen la construcción de estos estanques, un método efectivo de control

de sedimento es la construcción de una serie de diques de contención/filtro, en intervalos junto con las corrientes de drenaje natural inmediatamente corriente abajo de las actividades de construcción. Estos están destinados a ser estructuras de corto plazo y pueden estar diseñadas para el asentamiento o filtración dependiendo de los materiales utilizados en la construcción. Se espera que se llenen de sedimento; por esa razón muchos están colocados a lo largo del curso de drenaje. Limpiar el sedimento acumulado será requerido una vez el control de erosión de la vegetación (u otro) sea establecido.

Las mejores prácticas que recaen en esta categoría incluyen:

- Barreras de vegetación
- Barreras de geotextil
- Diques de sedimentación o filtración
- Berma Llorona
- Barrera de Sedimento en la Entrada del Drenaje de Agua Pluvial

4.3. Implementación de procedimientos

4.3.1. Introducción

La mayoría de las medidas de control de erosión y sedimentos identificadas para cada uno de los componentes principales del proyecto serán implementadas en etapas progresivas durante las diferentes fases (ejemplo, desmonte y desbroce, nivelación del sitio, etc.).

4.3.2. Calendario

La implementación de los controles de erosión y sedimento se llevarán a cabo de común acuerdo con el desarrollo o expansión de las áreas de operaciones, tales como la tala de árboles, desmonte y desbroce y la nivelación del sitio.

4.3.3. Avance de proceso constructivos

A medida que se avance en los procesos de construcción, el control de sedimento general se logrará a través de estructuras secundarias (estanques de sedimentación) construidas como parte de la Captura del Sitio para suministrar la gestión provisional. El control de erosión adecuado estará enfocado en las prácticas mencionadas arriba de manera integrada fundamentalmente para logar los objetivos del proyecto.

4.3.4. Avance de las operaciones

Los controles de erosión y sedimento serán principalmente supervisados, mantenidos y modificados, cuando sea necesario, para asegurar que están trabajando de manera efectiva. El control de sedimento general en el sitio en esta etapa se gestiona por medio de la infraestructura permanente en el sitio (ej. desviación de canales, estanques de escorrentía). Adicionalmente, cuando sea práctico, las áreas alteradas y las características de la instalación (ej. acopio de

saprolita, vertederos de desechos) se estabilizarán durante las operaciones como parte del plan de revegetación y recuperación de la mina.

5.0. SEGUIMIENTO DE MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas de control de erosión y sedimento, serán supervisadas y se mantendrán a través del desarrollo constructivo y operación. La supervisión involucrará inspecciones visuales regulares de las medidas de control de erosión y sedimento en las siguientes áreas como mínimo:

- Acopios de capa vegetal
- Instalaciones de almacenamiento de roca estéril;
- Vertederos de desechos;
- Área de tajo abierto y sitio de la mina;
- Canales de desviación
- Acceso al sitio, carreteras de servicio y de transporte;
- Área del sitio de la planta;
- Instalaciones de manejo de residuos; y
- Áreas asociadas con infraestructura auxiliar (cantera, vertedero, líneas relaves).

5.1. Parámetros y Medidas de éxito

Una de las principales funciones de los supervisores de Medioambientales es supervisar a los ejecutores de las actividades de movimiento de tierra para asegurar que las medidas de control de erosión y sedimento especificados se están implementando y están trabajando efectivamente. Durante los trabajos iniciales de movimiento de tierra esto incluye controlar el sedimento de las actividades de limpieza de la vegetación y asegurar que las zonas de amortiguación de vegetación no alterada se mantienen entre las áreas de construcción y las corrientes de agua y otras áreas medioambientalmente sensitivas, según sea requerido. Adicionalmente, los supervisores de Medioambientales asegurarán que las mejores prácticas de gestión están implementadas, tales como asegurar la cobertura de suelo sobre las áreas de relleno de material estéril (relleno de roca estéril) se implementen para su posterior revegetación.

Las inspecciones visuales de acopios de capa vegetal, acopios de saprolita, y áreas de almacenamiento de desechos (incluyendo fosos) se llevarán a cabo para ver las pendientes en busca de señales de erosión (ej. erosión de cárcavas, erosión por surco, o hundimiento), así como la integridad de la erosión con relación a la estabilización temporal y los esfuerzos de control de sedimentación, los cuales serán requeridos (ej. áreas de almacenamiento de roca fértil)

La supervisión de los estanques de sedimentación (pozas) incluirá inspecciones regulares en el sitio para evaluar:

- Acumulación de sedimento para determinar la necesidad de limpieza;
- Nivel de agua y calidad de descarga
- Filtraciones a través de relleno del terraplén y la estabilidad general;
- Funcionamiento de la estructura de salida (ej. tubería de elevación perforada);
- El desempeño y efectividad del tratamiento floculante, si aplica,

La supervisión del control de erosión y sedimento también se aplicará para evaluar:

- La efectividad de diques de contención de roca y barreras de sedimentos.
- Cumplimiento con las medidas de protección medioambientales especificadas para los cruces o desvíos del curso del agua; y
- La estabilización de áreas alteradas, donde las medidas de control de erosión están presentes, incluyendo revestimiento de agregado, mantas de control de erosión y hidrosiembra.

En adición a las inspecciones regulares, la supervisión se enfocará en ver las medidas de control durante o inmediatamente después de los eventos de tormenta. Como parte del programa de supervisión, el muestreo para la calidad del agua para TSS se llevará a cabo en los estanques de sedimento, esto dará un indicio que la efectividad general de las medidas de control de erosión y sedimentación en el sitio.

5.2. Frecuencia.

Durante el avance de las operaciones, todas las medidas de control de erosión y sedimento, temporales y permanentes se llevarán a cabo y después de cualquier evento de lluvia importante. Para algunas medidas, tales como barreras de sedimentos, las inspecciones se deben llevar a cabo al menos semanalmente. La inspección de acopios de saprolita y áreas de vertederos de desechos se llevarán a cabo durante o inmediatamente después de un evento de tormenta para verificar la efectividad de las medidas de control de erosión y sedimento y la estabilidad de los vertederos y acopios. La inspección de la estabilidad de la pendiente de otros acopios no activos, tales como acopios ya establecidos, será inspeccionada mensualmente.

Según avance las operaciones, se procederá con la inspección de todas las estructuras permanentes de control de erosión y sedimento, la cual se llevará a cabo semanalmente y después de cualquier evento de lluvia importante.

5.3. Ubicaciones de Muestreo / Seguimiento

Los puntos de supervisión para la efectividad de las medidas de control de erosión y sedimento serán fluidas según las nuevas áreas se abren y otras áreas se estabilizan progresivamente.

Las actividades de supervisión se harán en forma de inspecciones visuales; sin embargo, cuando el muestreo de parámetros como la calidad del agua se consideran adecuadas, estos puntos de muestreo serán seleccionados por el área de monitoreo. Los puntos de monitoreo serán establecidos por en consulta con el encargado de área de monitoreo de aguas.

5.4. Mantenimiento

El mantenimiento de las medidas de control de erosión y sedimento se llevará a cabo de conformidad con la dirección del personal medioambiental de Minera Panama y se basará en los resultados de la supervisión de rutina. En general, el mantenimiento de la protección de la pendiente y disipación de la velocidad o medidas de control de escorrentía se harán según sea necesario. Las estructuras de sedimentación tales controles temporales, diques de contención, bermas o barreras de sedimentos deben ser limpiadas o reforzadas una vez los niveles alcancen la mitad de la altura de la contención para asegurar que ellas continúan funcionando según lo previsto. Durante el diseño y construcción de las medidas de control de erosión y de sedimento, se debe tomar en consideración permitir el acceso adecuado para el equipo necesario para llevar a cabo el mantenimiento adecuado después de su construcción.

5.5. Registro de inspección

La supervisión e inspección de las medidas de control de erosión y sedimento se llevarán a cabo por los supervisores de Medioambiente. Los resúmenes diarios de estas inspecciones incluyen fotos y las recomendaciones se registrarán en el My Complisnce, estableciendo planes de acción a los responsables según la medida establecida y acordada.